

LOGÍSTICA REVERSA NA FABRICAÇÃO SUSTENTÁVEL

REVERSE LOGISTICS IN SUSTAINABLE MANUFACTURING

Victor Hugo Fernandes de Almeida Ferreira

Mestrado em Administração de Empresas – Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Coordenador do curso de Engenharia Civil e Produção da UNIATENEU

E-mail: victorhugofernandes@gmail.com

José Demontier Vieira de Souza Filho

Mestrado em Saneamento - Universidade Federal do Ceará – UFC e Doutorando em Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Ceará – UFC

Professor do Centro Universitário Ateneu

E-mail: demontier.vieira@gmail.com

Larissa Torres Ferreira

Bacharel em Logística -Universidade Metodista. Especialista em Administração e Marketing – Faculdade Integrada – FIC

Professora do Centro Universitário Ateneu

E-mail: larissa_tf@hotmail.com

Karina Romcy Moreira

Bacharel em Administração – Universidade Estadual do Ceará – UECE. Especialista em Gestão de Marcas – Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Professora do Centro Universitário Ateneu

E-mail: kakaromcy@hotmail.com

Recebido em: 28/06/2020

Aprovado em 26/07/2020

RESUMO

O objetivo deste artigo é estudar o efeito da logística reversa na fabricação sustentável (desempenho econômico, ambiental e social). O questionário foi elaborado e distribuído entre funcionários de 15 empresas nacionais da moda e vestuário que operam na cidade de Fortaleza/Ce. A amostra do estudo é composta por 245 funcionários e foram selecionados aleatoriamente. O AMOS 22 e o SPSS 22 foram utilizados para analisar os dados. As descobertas indicaram que há um efeito positivo direto da logística reversa no desenvolvimento sustentável. Ter uma estratégia sustentável dá à empresa flexibilidade para atender às necessidades de gerações futuras através da inovação e realocação. Cooperação na implementação de logística reversa manter uma boa imagem e reputação na mente dos clientes sobre a empresa e é uma parte essencial a responsabilidade social corporativa.

Palavras-chave: Logística Reversa. Fabricação Sustentável. Indústria da Moda.

ABSTRACT

The purpose of this article is to study the effect of reverse logistics on sustainable manufacturing (economic, environmental and social performance). The questionnaire was prepared and distributed among employees of 15 national fashion and clothing companies operating in the city of Fortaleza / Ce. The study sample consists of 245 employees and were selected at random. AMOS 22 and SPSS 22 were used to analyze the data. The findings indicated that there is a direct positive effect of reverse logistics on sustainable development. Several conclusions were reached, along with implications and suggestions for future research instructions. Having a sustainable strategy gives the company the flexibility to meet the needs of future generations through innovation and relocation. Cooperation in implementing reverse logistics maintaining a good image and reputation in the minds of customers about the company and corporate social responsibility is an essential part.

Keywords: Reverse Logistics. Sustainable Manufacturing. Clothing industry.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da moda e vestuário é responsável por uma elevada quantidade de empregos no cenário mundial, sendo a terceira atividade econômica, em linhas globais, em termos de geração de renda e de movimentações financeiras (PONTE, 2018). É, também é uma das indústrias que mais gera resíduos (WATSON; WIEDEMANN, 2019).

No ano de 2018, a indústria de moda, no Brasil, contava com mais de 20,4 mil unidades fabris, agregando cerca de 1,1 milhão de funcionários e a sua produção gerou um volume de 5,9 bilhões de peças, e, aproximadamente, 144,9 bilhões de reais (IEMI, 2019). Estima-se que 95% deste vestuário pode ser reutilizado ou reciclado (BOUZON, GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2018).

A busca por sustentabilidade tem sido uma iniciativa cada vez mais presente na indústria da moda, sendo cada vez mais ocorrente a inserção do mecanismo *slow fashion*. O movimento *slow fashion*, voltado para o *design* e consumo de roupas sustentáveis, foi criado pela britânica Kate Fletcher, consultora e professora de design sustentável do *Centre for Sustainable Fashion*, no ano de 2008 (CATALDI; DICKSON; GROVER, 2017). O mecanismo *slow fashion* foi elogiado por promover a sustentabilidade integrando um grupo consciente de *designers*, varejistas e consumidores que consideram os impactos dos produtos, dos trabalhadores, das comunidades e dos ecossistemas (GARDETTI; TORRES, 2017).

Para lidar com as preocupações ambientais e gerenciar o produto em torno de seu ciclo de vida, as empresas recorrem à logística reversa que é um processo de planejamento, aplicação e controle do fluxo efetivo de produtos, materiais e informações do ponto de consumo ao ponto de origem dos rendimentos e reciclagem (BOUZON, GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2018;

GOVINDAN; BOUZON, 2018; PARAS; CURTEZA, 2018). Neste contexto, o interesse pelo produto sustentável (*slow fashion*) tem atraído a atenção de empresas, profissionais e diversos pesquisadores (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; KAZEMI; MODAK; GOVINDAN, 2019). A logística reversa é considerada a iniciativa mais difícil de implementar, pois depende de cultura de processos de empresas (HSU; TAN; ZAILANI, 2016; SAPUTRA, 2018). Na literatura, inúmeros fatores, como legislação, preocupação econômica, responsabilidade social, ética e pressão das partes interessadas foram propostas como fatores motivacionais que levam as empresas a se envolver em atividades verdes, estas que consistem em esforços voltados para a sustentabilidade (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; KAZEMI; MODAK; GOVINDAN, 2019).

Conforme Moktadir (2019), referente a pesquisas anteriores sobre fatores determinantes para a implementação da logística reversa, pouca atenção foi dada às economias emergentes, no caso o Brasil. Portanto, a utilização da logística reversa é muito importante para a preservação do meio ambiente que resultou em uma vantagem competitiva para organizações (WATSON; WIEDEMANN, 2019). Os objetivos desta pesquisa são avaliar a logística reversa na fabricação sustentável e que iniciativas práticas podem ser derivadas disto.

Boa parte das pesquisas realizadas abordando logística reversa é focada em automóveis, sobras de metal, vendas de material de embalagem e reciclagem de papel (BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2018; GOVINDAN; BOUZON, 2018; PARAS; CURTEZA, 2018). Um dos motivos para não pesquisar o setor de vestuário consiste que os mercados finais de resíduos têxteis não terem expressividade econômica e de baixo valor em comparação a outros fluxos de resíduos (WATSON; WIEDEMANN, 2019).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística reversa

A logística reversa inclui a entrega e recuperação do produto, para que possa ser vendido, reparado, reindustrializado, reciclado ou descartado (GOVINDAN; BOUZON, 2018; PARAS; CURTEZA, 2018). Devido às regulamentações impostas a empresas para preservação do meio ambiente, em resposta ao consumo de recursos e à absorção de resíduos, as organizações produziram efeitos sustentáveis para apoiar a eficiência ecológica do sistema da cadeia de suprimentos (CHILESHE; JAYASINGHE; RAMEEZDEEN, 2019).

Uma desses efeitos sustentáveis a reutilização, contando com a filosofia de logística reversa. Pesquisadores consideram o processo de logística reversa como uma concepção que ajuda a reduzir os custos de fabricação e restringir as pressões ambientais que visam a remanufatura, a fabricação sustentável (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017).

A logística reversa desempenha papel importante na redução de resíduos e no estabelecimento de um ambiente de fabricação ecológico (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; PARAS; CURTEZA, 2018). Para atingir o objetivo de logística reversa, é necessário que uma empresa crie canais reversos para mercadorias reutilizadas (GOVINDAN; BOUZON, 2018; PARAS; CURTEZA, 2018; CHILESHE; JAYASINGHE; RAMEEZDEEN, 2019).

As operações de logística reversa são muito importantes porque podem diminuir a poluição e economizar no consumo de energia (GOVINDAN; BOUZON, 2018; CHILESHE; JAYASINGHE; RAMEEZDEEN, 2019), levando à sustentabilidade e à fabricação ecológica (PARAS; CURTEZA, 2018).

Assim, a logística reversa deve integrar a estratégia de trabalho das organizações, dado que a administração está voltando o interesse em questões competitivas como reação positiva ao meio ambiente e, assim, incrementa a fabricação sustentável (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017).

O processo de logística reversa pode fornecer às empresas, recursos competitivos adequados, obtendo participação de mercado, além da capacidade de atender demandas dos clientes, reduzindo custos ao criar um ambiente de produção voltado para a sustentabilidade (MORGAN; RICHEY JR; AUTRY, 2016). Isso foi enfatizado por muitos estudos, que indicam que a logística reversa ajuda a organização a melhorar as operações, identificando e reduzindo as desvantagens na cadeia de suprimentos (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; SHAIK; ABDUL-KADER, 2018).

2.2 Fabricação sustentável

O conceito de fabricação sustentável surge como resultado do desenvolvimento sustentável que foi introduzido em 1980 para tratar da questão dos efeitos ambientais, desenvolvimento econômico, globalização e outros fatores (AKOMEAH; BENTIL; MUSAH,

2018). Portanto, é um processo de mudança que utiliza recursos e investimentos em prol do desenvolvimento tecnológico e da mudança institucional que, em última instância, atendem às demandas humanas (MATAR; ENEIZAN, 2018).

Rosen (2017) define manufatura sustentável como o estabelecimento de produção de produtos com menos efeitos negativos ao meio ambiente, usando operações justas e o processo deve economizar energia e recursos naturais e não prejudicar os trabalhadores envolvidos no processo de produção, a sociedade e os consumidores.

Recentemente, a manufatura sustentável recebeu atenção especial, pois minimiza impactos ambientais e melhorar o desempenho dos processos (ALNOOR, 2018). Nas indústrias, a função de manufatura deve considerar algumas prioridades concorrentes que atendem ao recurso competitivo identificado pela função de trabalho (AKOMEAH; BENTIL; MUSAH, 2018; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; SHAIK; ABDUL-KADER, 2018; SABRY, 2019).

Na última década as empresas foram pressionadas a considerar os efeitos ambientais e os impactos seus produtos, além das vantagens econômicas (CHILESHE; JAYASINGHE; RAMEEZDEEN, 2019; ROSEN, 2017; SHAIK; ABDUL-KADER, 2018). Portanto, os fabricantes propuseram a redução do efeito ambiental e preservar os interesses sociais e econômicos (SHAIK; ABDUL-KADER, 2018).

Dado que há preocupações quanto à exaustão de recursos naturais, danos aos recursos naturais e o aquecimento global resultou de emissões excessivas de carbono e aumento do desperdício, as indústrias transformacionais levassem em consideração a sustentabilidade (AL-HAWARY, S. I; BANAT, 2017; MATAR; ENEIZAN, 2018; MORGAN; RICHEY JR; AUTRY, 2016).

Assim, vários estudos chegaram a um acordo sobre a identificação de dimensões da fabricação sustentável e são (FUZI; HABIDIN; ONG, 2018; ALNOOR, 2018; VINODH; RAMESH ARUN, 2016; SONG; MOON, 2019):

- a) Desempenho ambiental: trata dos efeitos das emissões, consumo de recursos, poluentes e conservação da natureza (RAMESH ARUN, 2016; SONG; MOON, 2019). Os procedimentos mais importantes sobre desempenho ambiental é antipoluição em

manufatura sustentável e é descrito como uma tentativa de melhorar o desempenho ambiental do acompanhamento (FUZI; HABIDIN; ONG, 2018);

- b) Desempenho econômico: refere-se ao uso de indicadores de rentabilidade e custo de investimentos (RAMESH ARUN, 2016; SONG; MOON, 2019). Apoiar o desempenho econômico através da construção sustentável e criação de empregos sustentáveis, além do estabelecimento de atividades sociais lucrativas (ALNOOR, 2018);
- c) Desempenho social: funcionários, trabalhadores e pessoas públicas são diretas ou indiretamente influenciadas por desempenho das organizações e refere-se ao efeito de desenvolvimento rápido, que na sociedade, feito por negócios (RAMESH ARUN, 2016; SONG; MOON, 2019). O desempenho social implica os valores dinâmicos de valores negativos e sociais. conceitos e como os objetivos individuais são integrados de maneira que os objetivos sociais sejam atendidos (ALNOOR, 2018).

2.2 O desafio da logística reversa na indústria da moda

As indústrias da moda são notórias por excesso de geração de resíduos e poluição que afetam o meio ambiente (HOSSAIN; SARKER; KHAN, 2018). Em geral, a indústria do vestuário é caracterizada por ciclo de vida curto do produto, demanda volátil e imprevisível (LAI; HENNINGER; ALEVIZOU, 2017). Também inclui uma ampla gama de produtos e uma fonte complexa de processos de produção para transformar materiais em produtos para atender às tendências da moda, desejos e necessidades dos consumidores (CHEEMA, 2018).

Os materiais têxteis são utilizados como matéria-prima para fabricar produtos, sendo que dois tipos principais de fibras são utilizadas: fibras naturais derivadas de proteínas vegetais e animais celulose e fibras manufaturadas derivadas de fibras naturais e polímeros sintéticos como: nylons, acrílicos e poliésteres (UYGUR, 2017; MOHAMMAD, 2016). Durante o processo de fabricação, são gerados resíduos de matéria-prima referidos como chips, abas ou peças rejeitadas devido a defeitos e outros resíduos de processos de produção (UYGUR, 2017; MOHAMMAD, 2016). As etapas envolvidas no processo de fabricação também afetam a geração de resíduos, incluindo o método de modelagem, ajuste e marcação, que pode ser automatizado ou manual (HOSSAIN; SARKER; KHAN, 2018), influenciando a quantidade de resíduos gerada (MOHAMMAD, 2016). De acordo com Gopalakrishnan (2018), os resíduos gerados, a partir do processo de fabricação, variam entre 6% a 25%, dependendo da complexidade do padrão.

No Brasil, segundo ABNT NBR 10.004 (ABNT, 2004), o resíduo têxtil é classificada como Classe A, não inerte, caso possua propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e se o material entrar em contato com materiais como o óleo da máquina, que pode alterá-lo (ABNT, 2004). Case seja contaminado, classifica-se como resíduo sólido Classe I (perigoso), representando um risco para a saúde pública, causando ou acentuar um aumento significativo da mortalidade ou da incidência doenças e / ou riscos para o meio ambiente, principalmente quando o os resíduos são tratados de forma inadequada (CNTL, 2018).

Assim, para evitar o descarte de resíduos, a depleção de recursos, preocupações ambientais e aumento dos custos dos aterros, houve um aumento na importância da logística reversa percebida pelos produtores e seus *stakeholders* em todo o mundo (BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2018; GOVINDAN; BOUZON, 2018; WATSON; WIEDEMANN, 2019).

Assim, a atenção à logística reversa contribui para o bem-estar da sociedade através do papel desempenhado na reutilização de recursos, o que reflete positivamente na sustentabilidade do meio ambiente (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; CHILESHE; JAYASINGHE; RAMEEZDEEN, 2019; SONG; MOON, 2019; WATSON; WIEDEMANN, 2019). Portanto, a logística reversa ajuda a criar valor através de seu grande papel na recuperação dinâmica de valor de diferentes tipos e volumes de resíduos têxteis ao longo do tempo (HOSSAIN; SARKER; KHAN, 2018; MOHAMMAD, 2016; MOORHOUSE; MOORHOUSE, 2017; SHANKAR; KANNAN; KUMAR, 2017; UYGUR, 2017).

Como as questões ambientais se tornaram importantes na cadeia de suprimentos de importação, os gerentes priorizam melhorias no desempenho do ambiente verde (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; KAZEMI; MODAK; GOVINDAN, 2019). Minimizar custos entrega rápida e alta qualidade também é considerado significativo e causado pela logística reversa (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; GOVINDAN; SOLEIMANI, 2017; KAZEMI; MODAK; GOVINDAN, 2019). É, portanto, um sinal de que a logística reversa influencia a fabricação sustentável (Figura 1) (CHUNG; MALHOTRA; PARK, 2018; WONDIMU, 2016). Isso é necessário para a introdução de serviços de logística reversa (CHUNG; MALHOTRA; PARK, 2018; GOVINDAN; BOUZON, 2018; PARAS; CURTEZA, 2018). Portanto, supõe que:

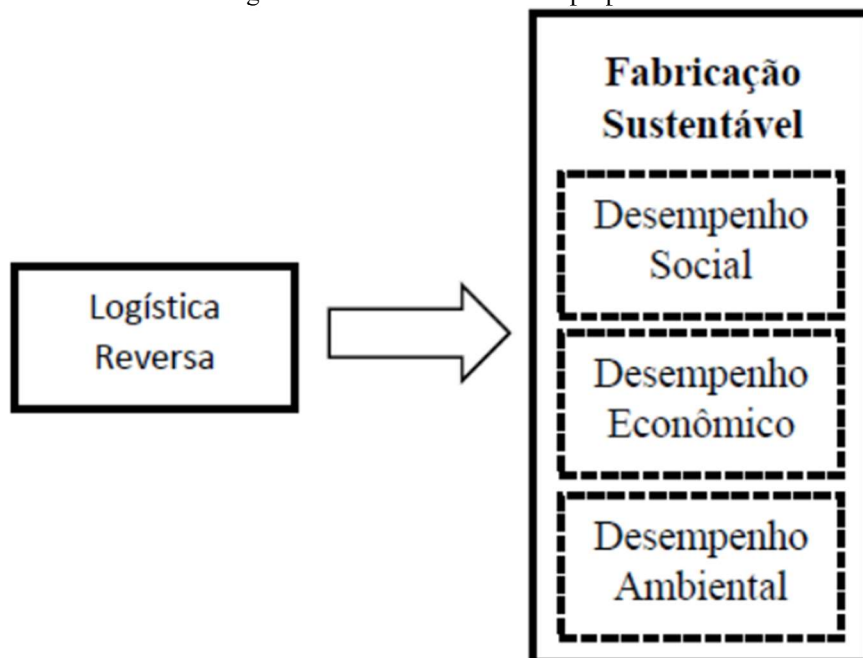
H1: existe relação de efeito positivo com significância estatística entre logística reversa e fabricação sustentável;

H2: existe uma relação de efeito positivo com significância estatística e entre logística reversa e sustentabilidade;

H3: existe relação de efeito positivo com significância estatística entre logística reversa e desempenho econômico;

H4: existe relação de efeito positivo com significância estatística entre logística reversa e desempenho social.

Figura 1 – O modelo conceitual proposto



Fonte: adaptado de Wondimu (2016).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento da pesquisa

Para a obtenção das respostas às hipóteses do projeto e a fim de conseguir dados que possam ser utilizados e aplicados a todos os embasamentos teóricos supracitados, foi realizada uma pesquisa que pode ser classificada, quanto aos fins, como exploratória de dados (CHIZZOTTI, 2018; GIL, 2008; VERGARA, 2005), pois busca explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão. Quanto aos meios, a pesquisa utilizada pelo

presente trabalho é classificada como *ex-post-facto*, pois ela foi realizada com os funcionários de 15 empresas do ramo da moda íntima localizadas na cidade de Fortaleza para uma melhor observação das hipóteses pesquisadas (VERGARA, 2005).

O estudo se classifica como quantitativo e, com base em Cooper e Schindler (2016), afirma-se que se trata de um estudo estatístico, medindo numericamente os dados obtidos, levando-se em consideração o problema de pesquisa. Esse tipo de pesquisa propõe verificar, em uma amostra, as variáveis mensuráveis, para se apresentar dados estatisticamente válidos, em determinado universo do qual a amostra foi retirada.

3.2 Seleção da amostra

Dentro do universo da população pesquisada, seguindo os conceitos de Marconi e Lakatos (2006), foi selecionada uma amostra para a pesquisa que proporcionou condições adequadas para a produção de conhecimentos e dados consistentes sobre o objeto de estudo e sobre o problema de pesquisa. Tendo como alicerce o descrito no parágrafo anterior, a pesquisa será realizada na cidade de Fortaleza, cuja população é, segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), (2017), de 2.452.185, tendo a capital cearense a 5º maior população residente no Brasil. Verifica-se que essa cidade tem um maior percentual de mulheres.

Para definir precisão, estabilidade no tempo, 10% das entrevistas foram repetidas em um intervalo médio de 24 dias ($DP = 8,8$ dias) após a primeira entrevista (teste-reteste). Calculamos os escores de cada atributo obtidos nos dois momentos distintos e os comparamos por meio do teste de Wilcoxon, utilizado por ser o método estatístico preferencial para comparar a magnitude das diferenças de uma variável quantitativa entre dois grupos aparados, e da correlação intraclasse, que permite avaliar também a confiabilidade inter entrevistadores. Para avaliação da consistência interna, cada atributo deveria apresentar α de Cronbach $> 0,70$ (PALLANT, 2010).

Após a construção dos atributos finais, cinco critérios foram utilizados para verificar a existência das suposições da escala de Likert: validade item-convergente, através da correlação item-total $> 0,30$; validade item-discriminante, através da "Razão de Êxito da Escala", isto é, a correlação de cada item com sua dimensão original deveria ser maior do que a correlação deste item com as dimensões secundárias; correlação intraclasse de cada dimensão; intervalo das

correlações dos itens de cada dimensão; e confiabilidade dos escores (α de Cronbach) (PALLANT, 2010).

O público escolhido para se aplicar as entrevistas estruturadas será de mulheres, de faixa etária entre 18 e 65 anos que são as trabalhadoras das empresas do setor da moda. Para a seleção dessas mulheres, era necessário que a entrevistada estivesse trabalhando na empresa nos últimos 12 meses, para que se apresentassem as respostas mais fiéis ao comportamento analisado.

A pesquisa utilizou uma amostra de natureza não probabilística por conveniência, pela facilidade de acesso aos entrevistados (VERGARA, 2005), de 245 indivíduos do gênero feminino, número definido com base no cálculo de amostra, conforme fórmula sugerida por Green et al. (1988), apresentado a seguir.

$$n = \frac{N(\sigma^2 Z^2)}{NE^2 + \sigma^2 Z^2} \quad (1)$$

Onde: n = tamanho da amostra; N = universo; σ = desvio padrão da população; Z = número de erros padrões associados com o nível de confiança ($95\% = 1,96$); E = erro permitido. Dada a inexistência da informação sobre a variação na população, estabeleceu-se um desvio padrão conservador de 0,40. Em complementação, estabeleceu-se o erro máximo geralmente aceito nas pesquisas sociais de 5% (0,05).

3.3 Procedimento de coleta de dados

Conforme Vergara (2005) orienta, a coleta de dados, deve ter como foco o alcance dos objetivos de pesquisa e os instrumentos de coleta devem conter o que o pesquisador pretende obter dos dados adquiridos com as respostas, isto é, informações que ajudem a responder o problema que motivou a pesquisa.

Diante dessa observação, foi elaborado um instrumento estruturado na forma de um questionário com perguntas fechadas e outras com a utilização da escala tipo Likert (discordo totalmente/concordo totalmente).

O questionário foi dividido em dois blocos de perguntas, e as entrevistadas não precisariam se identificar, e cada um objetivou obter respostas para os elementos essenciais que influenciam o processo de Logística Reversa (LR) das trabalhadoras das fábricas de langerie.

A coleta de dados foi realizada entre os dias 7 de outubro de 2019 até 21 de janeiro de 2020, utilizando um questionário, disponibilizado *on-line* e enviado para mulheres que estivessem dentro da faixa etária selecionada. O questionário contém 27 questões ao total, 14 delas foram baseados nos achados de Kapalová (2013) e Wondimu (2016) voltadas para análise dos indicadores da Logística Reversa.

Utilizando a análise de caminho disponível no AMOS, porque esta pesquisa traz uma hipótese de correlação (medida do efeito direto da variável). A análise de caminho baseia-se na ideia do último quadrado, que é usado para análise de regressão, análise de caminho inclui peso de regressão cujas partes externas representam estimativa de caminho; eles são semelhantes ao peso da regressão.

3.4 Tratamento e análise dos dados

A análise de dados é a parte que apresenta os resultados obtidos na pesquisa e os analisa sob o crivo dos objetivos propostos. Após a coleta e a tabulação dos dados, ocorreu a análise e esta, por sua vez, foi realizada por meio de um procedimento estatístico descritivo e analítico para testar as hipóteses, contando com o SPSS. V. 22 e AMOS. V.22 O software AMOS foi usado em gestão (AL-ABRROW; ALNOOR; ABBAS, 2019). O Alpha de Cronbach também foi usado para garantir a confiabilidade das medidas, ajuste do modelo para garantir a validade, correlação de Pearson para estabelecer o coeficiente de correlação entre variáveis e Análise de Caminho para testar a hipótese única do modelo. Isso explicará a relação causal entre variáveis (ALNOOR et al., 2019).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Consistência e confiabilidade interna

A Tabela 1 mostra os coeficientes de consistência interna. Eles se caracterizaram por consistência e confiabilidade. Para garantir a precisão e confiabilidade das escalas, o Alfa de Cronbach foi usado. Os valores de confiança alfa variaram entre (0,85-0,89). E de acordo com Pallant (2010) esses valores são estatisticamente aceitos nos estudos gerenciais e comportamentais uma vez que os valores são maiores que 0,7.

Tabela 1 – Consistência interna do teste

Dimensão da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	Corrected Item-Total Correlation	Alpha-Cronbach
Logística Reversa		.578	.89
Desempenho Ambiental	Fabricação Sustentável	.509	.85
Performance Econômica		.721	
Desempenho Social		.834	

Fonte: elaborado pelos autores (2020) com auxílio do SPSS.

4.2 Estatística e correlação

A Tabela 2 também mostra as médias, desvios-padrão e correlações entre as variáveis. Os achados indicam que os valores médios das variáveis são maiores que o valor médio assumido. Refere-se ao suporte individual para a função de logística reversa na fabricação sustentável. O desvio padrão das variáveis mostra variações superficiais entre os entrevistados, todos os relacionamentos entre as variáveis básicas estão no nível de ($p < 0,05$). Como mostra a Tabela 2, existe uma correlação linear com o significado entre a variável independente (logística reversa) e a variável dependente (fabricação sustentável). Seu valor atingiu (0,503). Este é um suporte preliminar para a hipótese.

Tabela 2 – Estatística descritiva e correlação

	Mean	Std. Deviation	RL	ENP	EP	SP	SM
RL	3.37	.621	1				
ENP	3.40	.836	.379**	1			
EP	3.45	.835	.437**	.460**	1		
SP	3.36	.910	.409**	.501**	.484**	1	
SM	3.40	.697	.503**	.802**	.795**	.830**	1

Fonte: elaborado pelos autores (2020) com auxílio do SPSS.

Nota: N = 245.

RL = Logística Reversa, ENP = Desempenho ambiental, EP = Desempenho econômico, SP = Desempenho social, SM = Fabricação sustentável.

** A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

4.3 Testes de hipóteses

Também lida com a Razão Crítica, recebe valor (t) na análise de regressão. Para ser aceitável, os valores das hipóteses (CR) devem ser maiores que 1,96 (-) (+) no nível de significado de (0,05) (Tabachnik e Fidell, 2001). A tabela 3 e a figura 2 mostram as relações de efeito entre a variável de pesquisa. As quatro hipóteses foram testadas para este estudo, conforme mostrado na Tabela. 3 e Figura 2:

Tabela 3 – Teste de Hipóteses

Hipóteses	Path			Estimate	S.E	C.R	P
H1	RL	□	ENP	.380	.95	5.931	***
H2	RL	□	EP	.414	.122	4.172	***
H3	RL	□	SP	.447	.199	4.949	***
H4	RL	□	SM	.504	.131	4.528	***

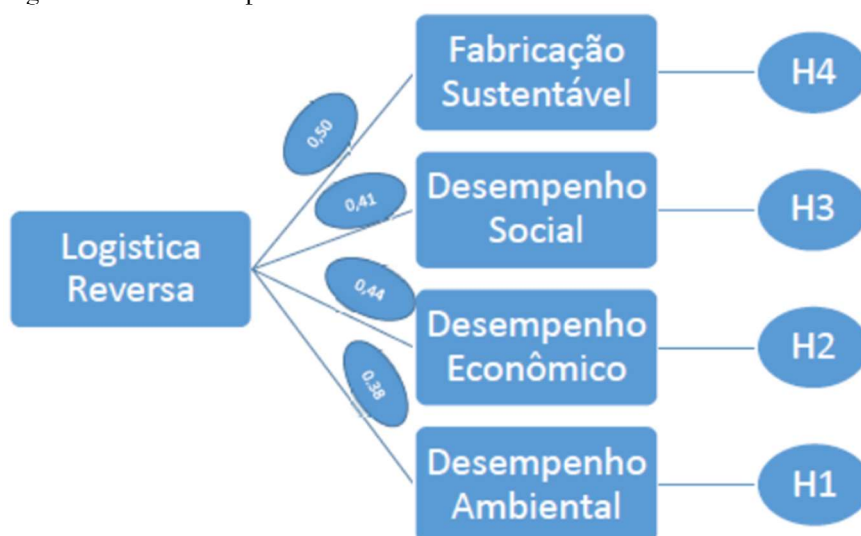
Fonte: elaborado pelos autores (2020) com auxílio do AMOS.

Nota: N = 245.

RL = Logística Reversa, ENP = Desempenho ambiental, EP = Desempenho econômico, SP = Desempenho social, SM = Fabricação sustentável.

** A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Figura 1 – Testando hipóteses do estudo



Fonte: elaborado pelos autores (2020) com auxílio do AMOS.

Com base nas estimativas das trilhas mostradas na tabela 3 e na figura 2, as hipóteses de a pesquisa serem suportadas. A logística reversa tem efeito positivo no valor do efeito de fabricação sustentável alcançado (.50: $p < 0,05$). Existe uma relação de efeito direto entre a logística reversa na dimensão da fabricação sustentável, dimensão ambiental, social e econômica. Com isso a hipótese H1, H2, H3 e H4 são aceitas.

4.4 Efeitos sobre sustentabilidade

A logística reversa e seu papel na fabricação sustentável foram discutidos em relação aos efeitos no desempenho ambiental, econômico e social da organização. Assim, a correlação aumentou a série total que visa integrar a logística principal à logística reversa, a fim de reduzir a deterioração do ambiente. Assim, hipóteses foram testadas para garantir a relação de efeito entre logística reversa e manufatura sustentável (CANNELLA; BRUCCOLERI; FRAMINAN, 2016; WONDIMU, 2016; PONTE; NAIM; SYNTETOS, 2019) da pesquisa de resultados são os seguintes:

Há efeito direto da reversão logística em manufatura sustentável e conseqüentemente, retroceder e reutilizar ajudam a sustentabilidade ambiental através da redução de resíduos. Existe um efeito positivo direto entre a logística reversa e desempenho ambiental. Como resultado, esse efeito pode ter um papel importante no incentivo a atividades voluntárias.

E finalmente, existe um efeito mútuo positivo direto entre a logística reversa e os aspectos econômicos e sociais. Este resultado enfatiza o papel desempenhado pela logística reversa do acompanhamento em termos de reciclagem, peças de produtos de manutenção para desenvolvedores e patrocinadores e mudança de comportamento. Isso é feito para criar empregos que possam aumentar a renda, melhorar a saúde, segurança do pessoal e da sociedade.

Com o exposto, o presente estudo tem várias implicações técnicas e práticas gerenciais. As implicações são:

Primeiramente a promoção da conscientização, cultura da logística reversa entre clientes e funcionários que pode ser seguido como um estilo de trabalho para alcançar uma manufatura sustentável e preservar o meio ambiente. Isto pode levar à redução de resíduos e poluição. Assim, as empresas do ramo da moda íntima terão que estabelecer um departamento para recuperação de resíduos de produtos em cooperação com clientes, dos varejistas e do município de Fortaleza.

Segundo, para alcançar a sustentabilidade na indústria, as empresas do ramo da moda íntima precisam fazer o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, proteção do meio ambiente e justiça social, além da criação de coordenação entre manufatura sustentável e cenário industrial. Isso pode interromper a fábrica para implementar sua objetivos desejados.

Finalmente, a adoção da estratégia sustentável torna flexível para a empresa atender às gerações futuras, demandas através da inovação, planejando e fazendo efeito mútuo para alcançar reverências logísticas. Assim, as empresas do ramo da moda íntima podem receber boas reputação dos clientes, pois é um componente básico da responsabilidade social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que a administração da empresa vê a logística reversa, que é representado por conceitos como integrar séries de importação e séries fechadas de importação, como parte influente no processo de fabricação, incluindo fabricação sustentável. Como resultado, isso pode afetar a dinâmica operações de sustentabilidade ambiental que, em contrapartida, afetam o meio ambiente e no desempenho social.

A pesquisa enfrentou limitações no estudo atual e, portanto, seus resultados devem ser interpretados com cuidado. Primeiro, este estudo é transversal; as variáveis do estudo foram medidas ao mesmo tempo, portanto pode haver necessidade de atenção por outros motivos. No entanto, tentamos solicitar a amostra do estudo sobre a avaliação de variáveis em geral e abrangentes de suas experiências por um longo período. É por isso que estudos posteriores devem se concentrar nesse aspecto, elaborando estudos longitudinais para obter resultados mais precisos e resultados qualitativos. Segundo, com relação à sociedade e amostra do estudo, limitou-se ao setor da moda, portanto, a inclusão de outros setores pode contribuir para alcançar resultados mais claros. Finalmente, por causa dos valores R-Square do impacto direto da logística reversa em sistemas sustentáveis industrialização, existem outros fatores que podem influenciar a industrialização sustentável, que é um dos os determinantes deste estudo. Por exemplo, estudos posteriores poderiam tratar da cadeia de suprimentos de malha fechada e o *design* sustentável.

REFERÊNCIAS

AKOMEAH, E.; BENTIL, P.; MUSAH, A. The Impact of Capital Structure Decisions on Firm Performance: The Case of Listed Non-Financial Institutions in Ghana. **International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences**, v. 8, n. 4, p. 1-15, 2018.

AKOTIA, Julius K. **A framework for social and economic sustainability benefits evaluation of sustainable regeneration projects in the UK**. 2014. Tese de Doutorado. University of Salford.

AL-ABRROW, Hadi; ALNOOR, Alhamzah; ABBAS, Sammar. The effect of organizational resilience and CEO's narcissism on project success: Organizational risk as mediating variable. **Organization Management Journal**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2019.

AL-HAWARY, S. I; BANAT, N. A. Impact of motivation on job performance of nursing staff in private hospitals in Jordan. **International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences**, v. 7, n. 2, p. 54-63, 2017.

ALNOOR, Alhamzah. The effect of reverse logistics on sustainable manufacturing. **Sciences**, v. 9, n. 1, p. 71-79, 2018.

ALNOOR, Alhamzah; ENEIZAN, Bilal ; MAKHAMREH, Hebah; RAHOMA, Ibrahim. The effect of reverse logistics on sustainable manufacturing. **Sciences**, v. 9, n. 1, p. 71-79, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação**. ABNT, 2004.

BALLANTYNE, Roy; PACKER, Jan; FALK, John. Visitors' learning for environmental sustainability: Testing short-and long-term impacts of wildlife tourism experiences using structural equation modelling. **Tourism management**, v. 32, n. 6, p. 1243-1252, 2011.

BOUZON, Marina; GOVINDAN, Kannan; RODRIGUEZ, Carlos M. Taboada. Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders' perspective analysis using grey decision making approach. **Resources, conservation and recycling**, v. 128, p. 315-335, 2018.

BRESSANELLI, Gianmarco; PERONA, Marco; SACCANI, Nicola. Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: a literature review and a multiple case study. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 23, p. 7395-7422, 2019.

CANNELLA, Salvatore; BRUCCOLERI, Manfredi; FRAMINAN, Jose M. Closed-loop supply chains: What reverse logistics factors influence performance?. **International Journal of Production Economics**, v. 175, p. 35-49, 2016.

CATALDI, Carlotta; DICKSON, Maureen; GROVER, Crystal. Slow fashion: Tailoring a strategic approach for sustainability. In: **Sustainability in Fashion and Textiles**. Routledge, 2017. p. 22-46.

CHEEMA, Tehreem. Fast-Fashion Meets Social Networking Users: Implications for International Marketing Strategy. In: **Digital Marketing Strategies for Fashion and Luxury Brands**. IGI Global, 2018. p. 62-88.

CHILESHE, Nicholas; JAYASINGHE, Ruchini Senerath; RAMEEZDEEN, Raufdeen. Information flow-centric approach for reverse logistics supply chains. **Automation in Construction**, v. 106, p. 102858, 2019.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Cortez editora, 2018.

CHUNG, Moonwon; MALHOTRA, Manoj K.; PARK, Sangwook. The Longitudinal Impact of Supplier Development Efforts on the Buying Firm's Financial Performance 1. **Journal of Managerial Issues**, v. 30, n. 4, p. 422-402, 2018.

CNTL- Conselho Nacional de Tecnologias Limpas. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de Pesquisa em Administração-12ª edição**. McGraw Hill Brasil, 2016.

FUZI, Nursyazwani Mohd; HABIDIN, Nurul Fadly; ONG, Sharon Yong Yee. Corporate social responsibility practices in Malaysian automotive suppliers: confirmatory factor analysis. **International Journal of Business Excellence**, v. 15, n. 2, p. 222-238, 2018.

GARDETTI, Miguel Angel; TORRES, Ana Laura (Ed.). **Sustainable luxury: managing social and environmental performance in Iconic brands**. Routledge, 2017.

GARLAND, Ron. The mid-point on a rating scale: Is it desirable. **Marketing bulletin**, v. 2, n. 1, p. 66-70, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOPALAKRISHNAN, D. The rise of sustainability in textile manufacturing life cycle. In: **Sustainability in Fashion and Apparels**. WPI Publishing, 2018. p. 66-83.

GOVINDAN, Kannan; BOUZON, Marina. From a literature review to a multi-perspective framework for reverse logistics barriers and drivers. **Journal of cleaner production**, v. 187, p. 318-337, 2018.

GOVINDAN, Kannan; SOLEIMANI, Hamed. A review of reverse logistics and closed-loop supply chains: a Journal of Cleaner Production focus. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 371-384, 2017.

GREEN, P. E.; TULL, D.; ALBAUM, G. **Research for marketing decisions**. New Jersey: Prentice Hall International Editions, 1988.

HOSSAIN, Laila; SARKER, Sumit Kanti; KHAN, Mohidus Samad. Evaluation of present and future wastewater impacts of textile dyeing industries in Bangladesh. **Environmental Development**, v. 26, p. 23-33, 2018.

HSU, Chin-Chun; TAN, Keah-Choon; ZAILANI, Suhaiza Hanim Mohamad. Strategic orientations, sustainable supply chain initiatives, and reverse logistics. **International journal of operations & production management**, 2016.

IEMI - Estudo do Mercado Potencial de Vestuário, Meias e Acessórios 2019/ IEMI/ 16-07-2019. Disponível em: < <https://www.iemi.com.br/cerca-de-11-milhao-de-funcionarios-na-industria-de-moda/>> . Acesso em: 30 mar. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Fortaleza_2017.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

KAZEMI, Nima; MODAK, Nikunja Mohan; GOVINDAN, Kannan. A review of reverse logistics and closed loop supply chain management studies published in IJPR: a bibliometric and content analysis. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 15-16, p. 4937-4960, 2019.

KLAPALOVÁ, Alena et al. Reverse logistics policy—differences between conservative and innovative reverse logistics management. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 61, n. 7, p. 2285-2294, 2013.

LAI, Zhen; HENNINGER, Claudia E.; ALEVIZOU, Panayiota J. An Exploration of Consumers' Perceptions Towards Sustainable Fashion—A Qualitative Study in the UK. In: **Sustainability in Fashion**. Palgrave Macmillan, Cham, 2017. p. 81-101.

MANGLA, Sachin Kumar; GOVINDAN, Kannan; LUTHRA, Sunil. Critical success factors for reverse logistics in Indian industries: a structural model. **Journal of cleaner production**, v. 129, p. 608-621, 2016.

MATAR, Ali; ENEIZAN, Bilal Mohammad. Determinants of financial performance in the industrial firms: Evidence from Jordan. **Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology**, p. 1-10, 2018.

MOHAMMAD, Faqeer. Sustainable natural fibres from animals, plants and agroindustrial wastes—An overview. In: **Sustainable fibres for fashion industry**. Springer, Singapore, 2016. p. 31-44.

MOKTADIR, Md Abdul. Examining barriers to reverse logistics practices in the leather footwear industry. **Annals of Operations Research**, p. 1-32, 2019.

MOORHOUSE, Debbie; MOORHOUSE, Danielle. Sustainable design: circular economy in fashion and textiles. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S1948-S1959, 2017.

MORGAN, Tyler R.; RICHEY JR, Robert Glenn; AUTRY, Chad W. Developing a reverse logistics competency. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 2016.

PALLANT, Julie; MANUAL, SPSS Survival. A step by step guide to data analysis using SPSS. **Berkshire UK: McGraw-Hill Education**, 2010.

PARAS, Manoj Kumar; CURTEZA, Antonela. Revisiting upcycling phenomena: a concept in clothing industry. **Research Journal of Textile and Apparel**, 2018.

PONTE, Borja; NAIM, Mohamed M.; SYNTETOS, Aris A. The effect of returns volume uncertainty on the dynamic performance of closed-loop supply chains. **Journal of Remanufacturing**, p. 1-14, 2019.

PONTE, João Pedro Gouveia de. **Estratégia de criação de uma marca sustentável e aspetos da sua comunicação**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade do Minho.

ROSEN, Marc A. Industrial ecology and its role in enhancing the design for energy selection and efficiency. In: **2017 IEEE 7th International Conference on Power and Energy Systems (ICPES)**. IEEE, 2017. p. 135-139.

SABRY, Assrar. The Impact of Manufacturing Strategy Dimensions on JIT Practices in Some of the Egyptian Companies. *مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية*, v. 56, n. الأول يناي, 2019.

SAPUTRA, Justin. **pengaruh sustainable supply chain initiatives terhadap reverse logistics: telaah pada perusahaan the body shop indonesia**. 2018. Tese de Doutorado. Universitas Multimedia Nusantara.

SHAIK, Mohammed Najeeb; ABDUL-KADER, Walid. A hybrid multiple criteria decision making approach for measuring comprehensive performance of reverse logistics enterprises. **Computers & Industrial Engineering**, v. 123, p. 9-25, 2018.

SHANKAR, K. Madan; KANNAN, Devika; KUMAR, P. Udhaya. Analyzing sustainable manufacturing practices—A case study in Indian context. **Journal of cleaner production**, v. 164, p. 1332-1343, 2017.

SONG, Zhengyi; MOON, Young. Sustainability metrics for assessing manufacturing systems: a distance-to-target methodology. **Environment, Development and Sustainability**, v. 21, n. 6, p. 2811-2834, 2019.

UYGUR, Ayse. The Future of Organic Fibres. **European Journal of Sustainable Development Research**, v. 2, n. 1, p. 164-172, 2017.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. Atlas, 2005.

VINODH, S.; RAMESH, K.; ARUN, C. S. Application of interpretive structural modelling for analysing the factors influencing integrated lean sustainable system. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 18, n. 2, p. 413-428, 2016.

WATSON, K. J.; WIEDEMANN, S. G. Review of Methodological Choices in LCA-Based Textile and Apparel Rating Tools: Key Issues and Recommendations Relating to Assessment of Fabrics Made From Natural Fibre Types. **Sustainability**, v. 11, n. 14, p. 3846, 2019.

WATSON, K. J.; WIEDEMANN, S. G. Review of Methodological Choices in LCA-Based Textile and Apparel Rating Tools: Key Issues and Recommendations Relating to Assessment of Fabrics Made From Natural Fibre Types. **Sustainability**, v. 11, n. 14, p. 3846, 2019.

WONDIMU, Sirak. **Measuring Performance of Reverse Logistics System in Pet Bottles Recovery in Eabsco**. 2016. Tese de Doutorado. Addis Ababa University.